

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2006-051803

(43)Date of publication of application : 23.02.2006

(51)Int.Cl.

B41M 5/26 (2006. 01)
G11B 7/0045 (2006. 01)
G11B 7/125 (2006. 01)
G11B 7/243 (2006. 01)
G11B 7/24 (2006. 01)

(21)Application number : 2005-181139 (71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.06.2005 (72)Inventor : OKUBO SHUICHI

(30)Priority

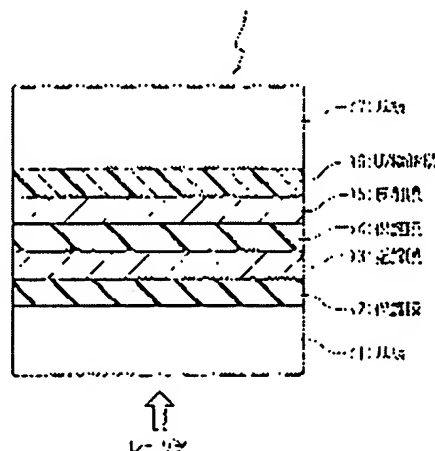
Priority number : 2004208076 Priority date : 15.07.2004 Priority country : JP

(54) OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, OPTICAL INFORMATION RECORDING METHOD AND OPTICAL INFORMATION RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the improvement of recording density compatible with high speed recording in an optical information recording medium.

SOLUTION: A recording film 13 of an optical information recording medium contains $(\alpha\text{Te})x\beta\text{Te}_3$ as a main component (x is a positive real number). Herein, α is either of $\text{Ge}_{1-a}\text{Sna}$ or $\text{Ge}_{1-a}\text{Pba}$ ($0 \leq a \leq 1$). β is any one of $\text{Sb}_{2-y}\text{Iny}$, $\text{Sb}_{2-y}\text{ZnyBiz}$, and $\text{Bi}_{2-y}\text{Iny}$ ($0 < y, z < 2; 0 < y+z < 2$).



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

[Date of request for examination] 14.04.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-51803

(P2006-51803A)

(43) 公開日 平成18年2月23日 (2006. 2. 23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 M 5/26 (2006. 01)	B 4 1 M 5/26 X	2 H 1 1 1
G 1 1 B 7/0045 (2006. 01)	G 1 1 B 7/0045 A	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/125 (2006. 01)	G 1 1 B 7/125 C	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/243 (2006. 01)	G 1 1 B 7/24 5 1 1	5 D 7 8 9
G 1 1 B 7/24 (2006. 01)	G 1 1 B 7/24 5 2 2 A	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 18 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-181139 (P2005-181139)
 (22) 出願日 平成17年6月21日 (2005. 6. 21)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-208076 (P2004-208076)
 (32) 優先日 平成16年7月15日 (2004. 7. 15)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100102864
 弁理士 工藤 実
 (72) 発明者 大久保 修一
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

F ターム (参考) 2H111 EA04 EA23 EA32 EA33 EA40
 FB05 FB06 FB07 FB09 FB10
 FB12 FB21 FB30
 5D029 JA01 JB35
 5D090 AA01 BB04 CC01 CC14 DD01
 EE01 FF21 HH03 KK04
 5D789 AA22 AA24 BA01 BB03 DA01
 HA27 HA47 HA48

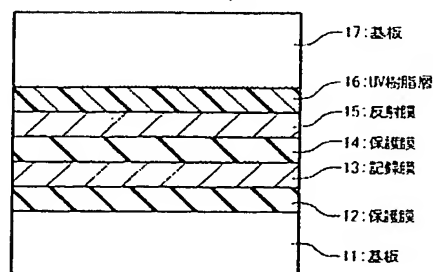
(54) [発明の名称] 光学的情報記録媒体、光学的情報記録方法、及び光学的情報記録装置

(57) 【要約】

【課題】光学的情報記録媒体における記録密度の向上と高速記録を両立すること。

【解決手段】本発明に係る光学的情報記録媒体の記録膜13は、 $(\alpha \text{Te})_x \beta \text{Te}_3$ を主成分として含む (x は正の実数)。ここで、 α は、 $\text{Ge}_{1-a} \text{Sn}_a$ 及び $\text{Ge}_{1-a} \text{Pb}_a$ のいずれかである ($0 \leq a \leq 1$)。 β は、 $\text{Sb}_{2-y} \text{In}_y$ 、 $\text{Sb}_{2-y-z} \text{In}_y \text{Bi}_z$ 、及び $\text{Bi}_{2-y} \text{In}_y$ のいずれかである ($0 < y, z < 2$; $0 < y + z < 2$)。

【選択図】 図3



↑
レーザー光

【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザ光の照射により情報の記録が行われる光学的情報記録媒体であって、
 基板と、
 前記基板上に形成され、前記レーザ光の照射により性質が変化する記録膜と
 を具備し、
 前記記録膜は、 $(\alpha\text{Te})_x\beta\text{Te}_3$ を主成分として含み (x は正の実数)、
 前記 α は、 $\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a$ 及び $\text{Ge}_{1-a}\text{Pb}_a$ のいずれかであり ($0 \leq a \leq 1$)、
 前記 β は、 $\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y$ 、 $\text{Sb}_{2-y-z}\text{In}_y\text{Bi}_z$ 、及び $\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y$ の
 いずれかである ($0 < y$ 、 $z < 2$; $0 < y + z < 2$)、
 光学的情報記録媒体。

【請求項2】

請求項1に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記 β は、 $\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y$ である
 光学的情報記録媒体。

【請求項3】

請求項2に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記実数 y は、 $0.15 \leq y < 2$ の条件を満たす
 光学的情報記録媒体。

【請求項4】

請求項1に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記 β は、 $\text{Sb}_{2-y-z}\text{In}_y\text{Bi}_z$ である
 光学的情報記録媒体。

【請求項5】

請求項4に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記実数 y 及び前記実数 z は、 $0.15 \leq y + z < 2$ 、 $0 \leq z < 1.85$ の条件を満たす
 光学的情報記録媒体。

【請求項6】

請求項2乃至5のいずれかに記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記実数 a は、 $0.2 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たす
 光学的情報記録媒体。

【請求項7】

請求項6に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記記録膜の膜厚は8nm以下であり、
 前記実数 a は、 $0.3 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たす
 光学的情報記録媒体。

【請求項8】

請求項2乃至7のいずれかに記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記実数 x は、 $4 \leq x \leq 8$ の条件を満たす
 光学的情報記録媒体。

【請求項9】

請求項1に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記 β は、 $\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y$ である
 光学的情報記録媒体。

【請求項10】

請求項9に記載の光学的情報記録媒体であって、
 前記実数 a は0であり、
 前記記録膜は、 $(\text{GeTe})_x\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ を主成分として含む

光学的情報記録媒体。

【請求項11】

請求項9に記載の光学的情報記録媒体であって、
前記実数 a は、 $0 < a \leq 0.3$ の条件を満たす
光学的情報記録媒体。

【請求項12】

請求項9乃至11のいずれかに記載の光学的情報記録媒体であって、
前記実数 x は、 $4 \leq x \leq 12$ の条件を満たす
光学的情報記録媒体。

【請求項13】

請求項9乃至12のいずれかに記載の光学的情報記録媒体であって、
前記実数 y は、 $0.05 \leq y \leq 0.4$ の条件を満たす
光学的情報記録媒体。

【請求項14】

請求項1乃至13のいずれかに記載の光学的情報記録媒体であって、
前記記録膜における前記主成分の含有率は、95%以上である
光学的情報記録媒体。

【請求項15】

(A) レーザ光の照射により性質が変化する記録膜を有する光学的情報記録媒体を提供するステップと、

(B) 前記レーザ光のパルスであって消去パワより大きい記録パワを有する少なくとも1つの記録パルスを、前記記録膜に照射するステップと、

(C) 前記少なくとも1つの記録パルスの各々に続いて、前記レーザ光のパルスであって前記消去パワより小さいボトムパワを有するボトムパルスを、前記記録膜に照射するステップと

を具備し、

前記記録膜は、 $(\alpha Te)_x \beta Te_3$ を主成分として含み (x は正の実数)、

前記 α は、 $Ge_{1-a}Sn_a$ 及び $Ge_{1-a}Pb_a$ のいずれかであり ($0 \leq a \leq 1$)、

前記 β は、 $Sb_{2-y}In_y$ 、 $Sb_{2-y-z}In_yBi_z$ 、及び $Bi_{2-y}In_y$ のいずれかであり ($0 < y, z < 2; 0 < y+z < 2$)、

前記 (C) ステップにおいて、前記ボトムパワは、前記レーザ光が照射される前記光学的情報記録媒体の記録トラックの線速に応じて可変に設定される

光学的情報記録方法。

【請求項16】

請求項15に記載の光学的情報記録方法であって、

前記光学的情報記録媒体は CAV (Constant Angular Velocity) 方式で駆動される
光学的情報記録方法。

【請求項17】

光学的情報記録媒体にレーザ光を照射することによって情報の記録を行う光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に前記レーザ光を照射するレーザ照射部と、

前記レーザ照射部による照射を制御するコントローラと

を具備し、

前記光学的情報記録媒体は、前記レーザ光の照射により性質が変化する記録膜を有し、

前記記録膜は、 $(\alpha Te)_x \beta Te_3$ を主成分として含み (x は正の実数)、

前記 α は、 $Ge_{1-a}Sn_a$ 及び $Ge_{1-a}Pb_a$ のいずれかであり ($0 \leq a \leq 1$)、

前記 β は、 $Sb_{2-y}In_y$ 、 $Sb_{2-y-z}In_yBi_z$ 、及び $Bi_{2-y}In_y$ のいずれかであり ($0 < y, z < 2; 0 < y+z < 2$)、

前記コントローラによる制御に基づいて、前記レーザ照射部は、消去パワより大きい記録パワを有する少なくとも1つの記録パルスを前記記録膜に照射し、また、前記少なくとも

も1つの記録パルスの各々に続いて、前記消去パワより小さいボトムパワを有するボトムパルスを前記記録膜に照射し、

前記コントローラは、前記ボトムパワを、前記レーザ光が照射される前記光学的情報記録媒体の記録トラックの線速に応じて可変に設定する

光学的情報記録装置。

【請求項18】

請求項17に記載の光学的情報記録装置であって、

前記コントローラは、前記光学的情報記録媒体をCAV (Constant Angular Velocity) 方式で駆動する

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、相変化型の光学的情報記録媒体、その光学的情報記録媒体に対する情報の記録方法、及びその光学的情報記録媒体を用いて情報の記録・再生を行う光学的情報記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

書き換え可能な光ディスク（光学情報記録媒体）の1種として、CD-RWやDVD-RWなどに代表される「相変化光ディスク（phase-change optical disk）」が知られている。相変化光ディスクは、結晶状態と非晶質状態との間で可逆的な変化を起こす相変化記録膜を有する。その記録膜に対してレーザ光を照射し、記録膜の反射率あるいは光学的位相を変化させることにより情報の記録再生が行われる。光ディスクの製造直後、記録膜は非晶質状態にある。光ディスクの初期化工程においてはレーザ光が照射され、それにより記録膜は結晶化する。その後、光ディスクの所望の位置にレーザ光を照射し、その所定の位置の記録膜を非晶質化させることによって情報の記録が行われる。その非晶質化された部分は、「マーク（アモルファスマーク）」と呼ばれている。

【0003】

典型的な相変化光ディスクの記録膜の組成としては、GeTe、SbTe、GeSbTe、InSbTe、AgInSbTe等が知られている。

【0004】

相変化光ディスクの記録容量を増加させる技術として、近年、様々な信号処理技術が試みられている。また、基板のトラッキング用の案内溝内および案内溝間の両方に記録を行う「ランド・グループ記録技術」が試みられている。また、光学的な回折限界よりも微小なマークの再生を可能とする超解像再生技術などが試みられている。

【0005】

また、近年、記録容量の増加だけでなく、記録速度の増加に対するニーズが高まっている。例えば、CD-RやDVD-Rに対応した光ディスクドライブにおいては、記録速度が向上したドライブが市場に投入され続けている。

【0006】

相変化光ディスクにおいて記録速度を高速化すること（以下、「高速記録」と参照される）を実現するためには、相変化記録膜の結晶化速度向上が不可欠である。結晶化速度を向上させ、高線速下でも十分な消去性能を確保する必要がある。記録膜の結晶化速度を向上させるための手法として、例えば特許文献1に開示された技術が知られている。その技術によれば、GeTe-Sb₂Te₃系の記録膜において、GeTeの一部がSnTeで置換される。この技術は、GeTeに比べてSnTeの方が結晶化速度が速いことを利用している。GeTeの一部をSnTeで置換することにより、結晶化速度の向上が実現される。

【0007】

ここで、結晶化速度の向上は、一般的に記録膜の結晶化温度を低下させる。その結果、記録されたデータ（アモルファスマーク）が消失してしまう可能性が高くなる。つまり、

結晶化速度の向上は、情報の保持特性（保存安定性）を劣化させる原因となる。また、結晶化速度の向上は、「クロス消去」の増大の原因となる。クロス消去とは、狭トラックピッチ下において、あるトラックで記録を行った場合、隣接トラックに存在していたマークが消去されることである。狭トラック化は、記録容量を増加させる観点において重要であり、結晶化速度の向上とクロス消去の低減の両立が望まれている。すなわち、相変化光ディスクにおいて、高速記録と大容量化を両立することができる技術の確立が望まれている。

【0008】

【特許文献1】特開2001-322357号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、光学的情報記録媒体における記録密度の向上と高速記録を両立することができる技術を提供することにある。

【0010】

本発明の他の目的は、記録膜の情報保持特性を劣化させることなく結晶化速度を向上させることができる光学情報記録媒体を提供することにある。

【0011】

本発明の更に他の目的は、クロス消去を増大させることなく結晶化速度を向上させることができる光学情報記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以下に、[発明を実施するための最良の形態]で使用される番号・符号を用いて、[課題を解決するための手段]を説明する。これらの番号・符号は、[特許請求の範囲]の記載と[発明を実施するための最良の形態]との対応関係を明らかにするために括弧付きで付加されたものである。ただし、それらの番号・符号を、[特許請求の範囲]に記載されている発明の技術的範囲の解釈に用いてはならない。

【0013】

本発明の第1の観点において、レーザ光の照射が行われることにより情報の記録が行われる光学的情報記録媒体(1)が提供される。この光学的情報記録媒体(1)は、基板と、その基板上に形成された記録膜(13)とを備える。レーザ光の照射によって、記録膜(13)の反射率あるいは光学的位相といった性質が変化し、それにより情報の記録が行われる。

【0014】

本発明に係る記録膜(13)は、 $(\alpha \text{Te})_x \beta \text{Te}_3$ を主成分として含む(x は正の実数)。ここで、 α は、 $\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a$ 及び $\text{Ge}_{1-a}\text{Pb}_a$ のいずれかである($0 \leq a \leq 1$)。 β は、 $\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y$ 、 $\text{Sb}_{2-y-z}\text{In}_y\text{Bi}_z$ 、及び $\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y$ のいずれかである($0 < y, z < 2$; $0 < y+z < 2$)。

【0015】

本願発明者は、このような記録膜(13)を用いることにより、結晶化速度の向上とクロス消去の抑制が可能であることを見出した。つまり、Geの一部をSnやPbで置換することにより、結晶化速度が向上し、高線速下においても十分な消去性能が確保される。また、Sbの一部あるいは全部をInやBiで置換することにより、記録膜(13)の保存安定性が向上し、クロス消去も抑制される。クロス消去が抑制されるため、記録容量を増加させることが可能となる。すなわち、本発明に係る組成により、光学的情報記録媒体(1)における記録密度の向上と高速記録を両立させることが可能となる。

【0016】

上記 β が $\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y$ である場合、記録膜(13)の主成分は、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x \text{Sb}_{2-y}\text{In}_y \text{Te}_3$ 、または、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Pb}_a)\text{Te})_x \text{Sb}_{2-y}\text{In}_y \text{Te}_3$ である。この場合、実数 a は、 $0.2 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たすと好適であ

る。実数 x は、 $4 \leq x \leq 8$ の条件を満たすと好適である。実数 y は、 $0.15 \leq y < 2$ の条件を満たすと好適である。また、記録膜(13)の膜厚は8nm以下の場合、実数 a は、 $0.3 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たすと好適である。

【0017】

上記 β が $\text{Sb}_{2-y-z}\text{In}_y\text{Bi}_z$ である場合、記録膜(13)の主成分は、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x\text{Sb}_{2-y-z}\text{In}_y\text{Bi}_z\text{Te}_3$ 、または、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Pb}_a)\text{Te})_x\text{Sb}_{2-y-z}\text{In}_y\text{Bi}_z\text{Te}_3$ である。この場合、実数 a は、 $0.2 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たすと好適である。実数 x は、 $4 \leq x \leq 8$ の条件を満たすと好適である。実数 y 及び実数 z は、 $0.15 \leq y+z < 2$ 、 $0 \leq z < 1.85$ の条件を満たすと好適である。また、記録膜(13)の膜厚は8nm以下の場合、実数 a は、 $0.3 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たすと好適である。

【0018】

上記 β が $\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y$ である場合、記録膜(13)の主成分は、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ 、または、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Pb}_a)\text{Te})_x\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ である。この場合、実数 a は、 $0 \leq a \leq 0.3$ の条件を満たすと好適である。尚、実数 a が0の場合、記録膜(13)の主成分は、 $(\text{GeTe})_x\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ である。実数 x は、 $4 \leq x \leq 12$ の条件を満たすと好適である。実数 y は、 $0.05 \leq y \leq 0.4$ の条件を満たすと好適である。

【0019】

本発明の第2の観点において、上記光学的情報記録媒体(1)に対する情報の記録方法が提供される。この光学的情報記録方法は、(A)上述の光学的情報記録媒体(1)を提供するステップと、(B)その光学的情報記録媒体(1)を回転させるステップと、(C)消去パワ(Pe)より大きい記録パワ(Pw1)を有する少なくとも1つの記録パルスを、記録膜(13)に照射するステップと、(D)その少なくとも1つの記録パルスの各々に続いて、消去パワ(Pe)より小さいボトムパワ(Pw2)を有するボトムパルスを、記録膜(13)に照射するステップとを有する。上記(D)ステップにおいて、ボトムパワ(Pw2)は、レーザ光が照射される光学的情報記録媒体(1)の記録トラックの線速に応じて可変に設定される。これにより、線速を高速化し結晶化速度を向上させた際に問題となるエラーレートの増大が抑えられる。

【0020】

光学的情報記録媒体(1)の線速が高速化されると、CLV(Constant Linear Velocity:線速度一定)駆動方式より、CAV(Constant Angular Velocity:角速度一定)駆動方式の方が有利となる。一方、CAV駆動方式では、線速が大幅に変化することでエラーレートが悪化の問題が深刻化する。本発明に係る情報記録方法によれば、パルス列で記録を行う際に、線速に応じてパルス間のレーザパワが変化するように制御される。これにより、エラーレートの増大が抑えられ、広い線速範囲で良好な記録再生特性を得ることが可能となる。つまり、本発明によれば、CAV方式で記録を行うことが可能となる。CAV方式によれば、ディスクの回転数切り替えに要する時間が不要となるので、実効的な記録速度や転送速度を向上させることができる。

【0021】

本発明の第3の観点において、上記光学的情報記録媒体(1)にレーザ光を照射することによって情報の記録を行う光学的情報記録装置が提供される。この光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体(1)にレーザ光を照射するレーザ照射部(2,3)と、レーザ照射部(2,3)による照射を制御するコントローラ(4)とを備える。コントローラ(4)による制御に基づいて、レーザ照射部(2,3)は、消去パワ(Pe)より大きい記録パワ(Pw1)を有する少なくとも1つの記録パルスを記録膜(13)に照射し、また、その少なくとも1つの記録パルスの各々に続いて、消去パワ(Pe)より小さいボトムパワ(Pw2)を有するボトムパルスを記録膜(13)に照射する。また、コントローラ(4)は、ボトムパワ(Pw2)を、レーザ光が照射される光学的情報記録媒体(1)の記録トラックの線速に応じて可変に設定する。これにより、エラーレートの増大が抑制さ

れる。コントローラは、光学的情報記録媒体(1)をCAV方式で駆動してもよい。

【発明の効果】

【0022】

本発明に係る光学情報記録媒体によれば、記録膜の情報保持特性を劣化させることなく、結晶化速度を向上させることが可能となる。また、本発明に係る光学情報記録媒体によれば、クロス消去を増大させることなく、結晶化速度を向上させることが可能となる。つまり、本発明によれば、結晶化速度の向上とクロス消去の抑制の両立が可能となる。従って、光学的情報記録媒体における記録密度の向上と高速記録を両立することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

添付図面を参照して、本発明による光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体を説明する。

【0024】

図1は、本発明の実施の形態に係る光学的情報記録装置の構成を概略的に示すブロック図である。この光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体1にレーザ光を照射することによって情報の記録・再生を行う。光学的情報記録媒体1としては、CD-RWやDVD-RWといった相変化型の光ディスクが例示される。この光学的情報記録装置は、光ヘッド2、レーザ駆動装置3、CPU4、及びデータ識別器5を備えている。

【0025】

光ヘッド2は、レンズ、光学情報記録媒体1にレーザ光(レーザパルス)を照射する半導体レーザ等のレーザ光源、光学情報記録媒体1からの反射光を受光する受光素子等を含んでいる。半導体レーザとしては、例えば、波長400～430nmの青色レーザが用いられる。レーザ駆動装置3は、CPU4からの指示に応じて、半導体レーザ等のレーザ光源を駆動する。これら光ヘッド2及びレーザ駆動装置3は、光学情報記録媒体1にレーザ光を照射するレーザ照射部を構成している。データ識別器5は、光ヘッド2の受光素子によって検出された再生信号を受け取り、再生データに加工する。

【0026】

CPU4(コントローラ)は、後述の記録ストラテジに基づいて、上記レーザ照射部によるレーザ照射や、スピンドルモータ(図示されない)によるディスク回転を制御する。具体的には、CPU4は、記録すべきディスク上のアドレスや記録時のディスク回転数に関する情報を、ホスト6から受け取る。そして、CPU4は、その情報に基づいてディスクの線速を算出し、また、記録情報を生成する。記録情報は、後に示される記録パワPw1、消去パワPe、ボトムパワPw2、パルス幅などを含んでいる。本実施の形態によれば、CPU4は、ディスクの線速に応じて、記録パワPw1や、消去パワPeや、ボトムパワPw2を変化させる。それら記録情報はレーザ駆動装置3に送られ、レーザ駆動装置3は、記録情報に応じてレーザパルスを駆動する。図示されないスピンドルモータは、CPU4から指示されるディスク回転数に応じた回転速度で、ディスクを回転させる。例えば、光学的情報記録媒体1は、CAV(Constant Angular Velocity)方式で駆動される。

【0027】

相変化型の光学的情報記録媒体1に対する情報の記録は、記録膜を非晶質化(アモルファス化)することによって行われる。アモルファス化された部分は、「マーク(アモルファスマーク)」と呼ばれている。あるマークに対応する記録データの長さは、「マークデータ長」と呼ばれている。基準クロック周期(チャネル周期)がTである場合、nT(nは自然数)のマークデータ長に対応するマークは、以下「nTマーク」と参照される。例えば、4Tマークは、マークデータ長が4Tであることを意味する。

【0028】

図2は、光学的情報記録媒体1に記録を行う方法を示す波形図であり、記録ストラテジの一例を示している。例として、図2には、マークデータ長が4T(n=4)である記録データに関する記録ストラテジが示されている。この場合、光学的情報記録媒体1には、

4 Tマークが形成される。図2に示されるように、情報記録時、光学的情報記録媒体1には、複数のパルスからなるパルストレインが照射される。これらパルストレインは、CPU4による制御に基づいて、レーザ照射部によって生成される。

【0029】

具体的には、パルストレインは、レーザパルスとして複数の記録パルスと複数のボトムパルスを含んでいる。それら記録パルスとボトムパルスは、交互に照射される。つまり、ある記録パルスに続いて、あるボトムパルスが光学的情報記録媒体1に照射される。記録パルスのパワは、消去パワ P_e より大きい記録パワ P_w1 である。一方、記録パルス間のボトムパルスのパワは、消去パワ P_e より小さいボトムパワ p_w2 である。1回目の記録パルス(ファーストパルス)のパルス幅は、 T_{top} である。2回目以降の記録パルスのパルス幅は、 T_{mp} である。パルストレインの前後には、消去レベルの消去パワ P_e のレーザが照射される。本発明によれば、情報記録時、ボトムパワ P_w2 は、光学的情報記録媒体1の記録トラックの線速に応じて可変に設定される。また、必要に応じて記録パワ P_w1 及び消去パワ P_e のレベルが調整されてもよい。

【0030】

図3は、本実施の形態に係る光学的情報記録媒体1の構造を示す断面図である。図3に示されるように、支持体である基板11上に、保護膜12、記録膜13、保護膜14、反射膜15が順に積層されている。また、反射膜15の上に、UV樹脂層16を介して基板17が貼り付けられている。保護膜12と記録膜13の間、あるいは、記録膜13と保護膜14の間に界面層が付加されてもよい。更に、ディスクの機械特性向上や耐久性向上のために、反射膜15上に誘電体膜が付加されてもよい。図示されていないが、基板11には、情報の記録・再生を行うレーザ光のトラッキング用の案内溝が形成されている。記録および再生を行うためのレーザ光は、基板11の背面側から照射される。レーザ光の照射によって、記録膜13の反射率あるいは光学的位相といった性質が変化し、それにより情報の記録が行われる。尚、基板11上に、反射膜、保護膜、記録膜、保護膜が順に積層されてもよい。この場合、基板11と反対側からレーザ光は照射される。

【0031】

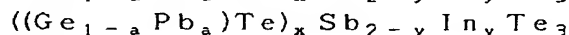
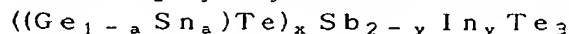
基板11、17としては、ポリカーボネート(PC)基板やガラス基板を用いることができる。保護膜12、14としては、 SiN 、 SiO_2 、 TaO_x 、 Al_2O_3 、 AlN 、 $ZnS-SiO_2$ などの絶縁膜や、それらの積層膜を用いることができる。反射膜15としては、 Al 、 Ag あるいは Au からなる金属膜、若しくはこれらの金属を主成分とする合金膜を用いることができる。

【0032】

本実施の形態によれば、記録膜13は、 $(\alpha Te)_x \beta Te_3$ を主成分として含む(x は正の実数)。ここで、 α は、 $Ge_{1-a}Sn_a$ 及び $Ge_{1-a}Pb_a$ のいずれかである($0 \leq a \leq 1$)。 β は、 $Sb_{2-y}In_y$ 、 $Sb_{2-y-z}In_yBi_z$ 、及び $Bi_{2-y}In_y$ のいずれかである($0 < y, z < 2$; $0 < y+z < 2$)。その主成分の記録膜13中の含有率は、95%以上であることが望ましい。記録膜13には、主成分以外に Ge 、 Sb 、 Te 、 Ag 、 Cr 、 N_2 、 Co 等の元素が添加されていてもよい。

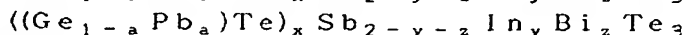
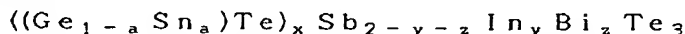
【0033】

上記 β が $Sb_{2-y}In_y$ である場合、記録膜13の主成分は次のいずれかである。



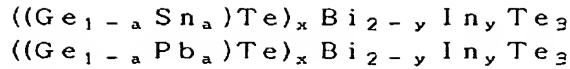
【0034】

上記 β が $Sb_{2-y-z}In_yBi_z$ である場合、記録膜13の主成分は次のいずれかである。



【0035】

上記 β が $Bi_{2-y}In_y$ である場合、記録膜13の主成分は次のいずれかである。



【0036】

このように、本発明に係る光学的情報記録媒体1は、記録膜13に特徴を有する。本願発明者は、このような記録膜13を用いることにより、結晶化速度の向上とクロス消去の抑制が可能であることを見出した。その記録膜13を用いることによる効果を実証するため、本願発明者により行われた実験の結果が以下に示される。

【0037】

第1実施例：

第1実施例に係る光学的情報記録媒体（光ディスク）1において、基板11は、厚さ0.6mmのPC（ポリカーボネート）基板である。そのPC基板には、ピッチ0.68μm、深さ45nmの案内溝が形成される。情報の記録は、案内溝間（ランド）および案内溝内（グループ）の両方に行われる。保護膜12は、ZnS-SiO₂/SiO₂/ZnS-SiO₂がこの順に積層された多層膜である。保護膜14は、ZnS-SiO₂膜である。反射膜15は、厚さ100nmのAg膜である。記録膜13は、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ を主成分として含む。この記録膜13の厚さは12nmである。また、保護膜12と記録膜13の間、および、記録膜13と保護膜14の間に、厚さ5nmのGeN界面層が付加される。

【0038】

このような光学的情報記録媒体1において、記録膜13の組成に関わるパラメータa、x、及びyが様々な値に設定される。つまり、異なる記録膜組成（ $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ ）を有する複数種の光ディスクが作製される。そして、それら複数の光ディスクを用いて、記録再生評価が行われる。記録再生評価において、光ディスクは、線速11.2m/sで回転する。また、クロック周波数は129.6MHzであり、クロック周期Tは7.7nsである。また、波長405nm、対物レンズの開口数（NA）0.65の光ヘッド2が用いられる。記録パワPw1は5.8mW、ボトムパワPw2は0.3mW、消去パワPeは2.4mWに設定される。

【0039】

このような条件の下、8Tマーク（8T信号）上に3Tマークがオーバーライトされ、8Tマークの消去率（単位：dB）が測定される。また、グループに8Tマークが記録され、その8TマークのキャリアレベルC0が計測された後、隣接トラックであるランドに、ランダム信号が記録される。その後、再度グループの8TマークのキャリアレベルC1を計測することにより、クロス消去（C0-C1）が算出される。このようにして得られた消去率及びクロス消去と記録膜組成との関係が、以下の表1～表3にまとめられる。

【0040】

【表1】

a	x	y	消去率 (dB)	クロス消去 (dB)
0.15	4	0.3	18	0
0.18	4	0.3	23	0
0.2	4	0.3	26	0
0.4	4	0.3	35	0
0.6	4	0.3	30	0
0.63	4	0.3	30	0
0.65	4	0.3	30	0

【0041】

表1には、パラメータx、yが固定され、S nの組成量に関わるパラメータaが変動させられる場合の結果が示されている。表1から、パラメータaが増加するにつれ、消去率が向上することが分かる。一般に、オーバーライト実現のために必要とされる消去率の下限は26 dB程度である。その下限の消去率26 dBを達成するためには、S nの組成量に関わるパラメータaが0.2以上であると好適である。

【0042】

【表2】

a	x	y	消去率 (dB)	クロス消去 (dB)
0.2	4	0.1	26	1.5
0.2	4	0.13	27	0.8
0.2	4	0.15	26	0
0.2	4	0.3	28	0
0.2	4	1.0	28	0
0.2	4	1.7	26	0

【0043】

表2には、パラメータaが0.2に固定され、パラメータxが4に固定され、I nの組成量に関わるパラメータyが変動させられる場合の結果が示されている。表2から、クロス消去を抑制するためには、I nの組成量に関わるパラメータyが0.15以上であることが好適である。

【0044】

【表3】

a	x	y	消去率 (dB)	クロス消去 (dB)
0.6	8	0.1	33	3
0.6	8	0.13	34	1.5
0.6	8	0.15	33	0
0.6	8	0.3	33	0
0.6	8	1.0	32	0
0.6	8	1.7	32	0

【0045】

表3には、パラメータaが0.6に固定され、パラメータxが8に固定される場合の結果が示されている。この場合も、クロス消去を抑制するためには、Inの組成量に関わるパラメータyが0.15以上であることが好適である。つまり、パラメータyが0.15以上の場合、パラメータaやxによらず良好なクロス消去特性を得ることができる。

【0046】

尚、本実施例では記録膜13の膜厚は12nmであるが、膜厚が10～18nmの場合、本実施例で得られた結果と比較して顕著な差は見られなかった。また、記録膜13が薄膜化され、その膜厚が6～8nmになった場合、パラメータaが0.3以上の場合に26dB以上の良好な消去率が得られた。

【0047】

第2実施例：

第2実施例において、光ディスクの構成や基板は第1実施例と同一である。線速及びクロック周波数も、第1実施例と同一である。そして、記録膜13の組成に関わるパラメータa、x、及びyが様々な値に設定され、各ディスクに対して書き換え可能な繰り返し回数が測定される。具体的には、8Tマークが繰り返しオーバーライトされ、その8TマークのC/N比（キャリアレベルとノイズレベルの比）の書き換え回数への依存性が調べられた。ここでは、記録回数1回の時のC/N比に対して、C/N比が3dB劣化する書き換え回数が「書き換え可能回数」とされる。表4は、その書き換え可能回数と記録膜組成との関係を示している。

【0048】

【表4】

a	x	y	書き換え可能回数
0.4	8	0.3	2000
0.6	8	0.3	2000
0.63	8	0.3	1500
0.7	8	0.3	800
0.4	8	1.7	1800
0.6	8	1.7	1800
0.63	8	1.7	1300
0.7	8	1.7	800

【0049】

表4から、S nの組成量を示すパラメータaが0.6を越えると、書き換え可能回数が急激に減少してしまうことが分かる。それは、パラメータyが0.3であっても1.7であっても同じである。書き換え可能回数を維持するためには、S nの組成量に関わるパラメータaが0.6以下であると好適である。従って、第1実施例と第2実施例から、パラメータaは、 $0.2 \leq a \leq 0.6$ の条件を満たすことが好適である。

【0050】

第3実施例：

第3実施例において、光ディスクの構成や基板は第1実施例と同一である。線速及びクロック周波数も、第1実施例と同一である。そして、記録膜13の組成に関わるパラメータa、x、及びyが様々な値に設定され、各ディスクに対して最適記録パワが測定される。具体的には、記録パワPw1を変化させて8Tマークが記録され、その8TマークのC/N比、及び2次高調波歪み(2ndH/C)が測定される。そして、その2ndH/Cが最小となる記録パワPw1が最適記録パワとされる。表5は、最適記録パワと記録膜組成との関係、及びその最適記録パワにおけるC/N比と記録膜組成との関係を示している。

【0051】

【表5】

a	x	y	8TC/N (dB)	最適記録パワ (mW)
0.2	3.6	0.3	51	5.7
0.6	3.6	0.3	50.5	5.7
0.2	4	0.3	53	6.0
0.6	4	0.3	53	6.0
0.2	8	0.3	53.5	6.5
0.6	8	0.3	53.5	6.5
0.2	8.5	0.3	53	7.5
0.6	8.5	0.3	53.5	7.5

【0052】

表5から分かるように、パラメータxが4以上の場合に高いC/N比が得られる。それは、パラメータaが0.2であっても0.6であっても同じである。但し、パラメータxが大きくなるにつれ、記録に要する最適記録パワも増加し、特にxが8を超えると最適記録パワの増加が顕著となる。高い記録パワはレーザへの負荷を増加させ、レーザの品質劣化を加速させてしまうので、記録パワは低い方が好ましい。従って、Geの組成量に関わるパラメータxは、 $4 \leq x \leq 8$ の条件を満たすことが好適である。

【0053】

以上に示された第1～第3実施例の結果をまとめると、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x \text{Sb}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ を主成分として含む記録膜13において、好適な組成範囲は下記の通りとなる。

(1) 記録膜13中のGe含有量は“(1-a)x”で算出される。記録パワおよびC/N比の観点から、パラメータaに拘わらず、パラメータxは、 $4 \leq x \leq 8$ の範囲にあることが好適である(第3実施例)。

(2) 記録膜13中のSn含有量は“ax”で算出される。Snが多いほど結晶化速度が速くなり、高線速での消去率が高くなる傾向にある。パラメータxが好適範囲の下限値4である場合($x=4$)、26dB以上の消去率を実現するためには、パラメータaは0.2以上であることが好適である(表1参照)。一方、Snが必要以上に多くなると、書き換え可能回数が減少することになる。パラメータxが好適範囲の上限値8である場合($x=8$)、良好な繰返し特性を確保するには、パラメータaは0.6以下であることが好適である。従って、パラメータaは、 $0.2 \leq a \leq 0.6$ の範囲にあることが好適である(第1実施例、第2実施例)。

(3) 記録膜13中のIn含有量は“y”で算出される。パラメータyが0.15以上の場合、クロス消去を低減することが可能である(表2、表3参照)。つまり、Sbの一部をInで置換することにより、クロス消去特性を改善することが可能である。Sb含有量は“2-y”で算出され、パラメータyは2以上にはなり得ない。従って、パラメータyは、 $0.15 \leq y < 2$ の範囲にあることが好適である(第1実施例)。

【0054】

なお、In添加によるクロス消去低減の効果は、記録膜13の膜厚には依存しなかった。また、記録パワおよびC/N比の観点から得られるGe含有量の好適範囲も、記録膜1

3の膜厚には依存しなかった。従って、パラメータ x 、 y の好適範囲は、記録膜13の膜厚に依存しない。また、記録膜13が薄膜化されその膜厚が6～8nmになった場合、第1実施例に記載された通り、パラメータ a は0.3以上であると好適である。よって、膜厚が8nm以下の場合、パラメータ a は、 $0.3 \leq a \leq 0.6$ の範囲にあることが好適である。

【0055】

以上に説明されたように、Geの一部をSnで置換することにより、結晶化速度が向上し、高線速下においても十分な消去性能が確保される。一般に、結晶化速度の向上は、記録膜13の保存安定性やクロス消去特性を劣化させる。しかしながら、本発明によれば、Sbの一部をInで置換することにより、記録膜13の保存安定性が向上し、クロス消去も抑制される。つまり、Sbの一部をInで置換することにより、結晶化速度を低下させることなく、クロス消去を抑制することが可能である。クロス消去が抑制されるため、記録容量を増加させることが可能となる。すなわち、本発明により、光学的情報記録媒体1における記録密度の向上と高速記録を両立させることが可能となる。言い換えれば、高速記録可能な大容量の相変化光ディスクが実現される。また、本発明によれば、記録膜13中のGe量を最適化することにより、記録パワ P_{w1} の低減およびC/N比の向上が実現されている。

【0056】

第4実施例：

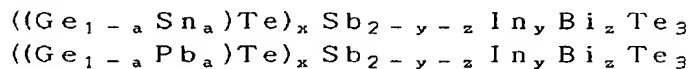
結晶化速度を向上させる手法は、Geの一部をSnで置換する手法に限られない。例えば、結晶化速度を向上させるために、Geの一部がPbで置換されてもよい。クロス消去を抑制するためには、Sbの一部がInで置換される。この場合、記録膜13は、 $((Ge_{1-a}Pb_a)Te)_x Sb_{2-y} In_y Te_3$ を主成分として含む。パラメータ a 、 x 及び y の好適な範囲は、上述の実施例と同様である。

【0057】

第5実施例：

また、結晶化速度を向上させるために、更にSbの一部がBiで置換されてもよい。クロス消去を抑制するためには、Sbの一部がInで置換される。この場合、記録膜13の主成分は次のいずれかである。

【0058】



【0059】

パラメータ a が0の場合、記録膜13の主成分は $(GeTe)_x Sb_{2-y-z} In_y Bi_z Te_3$ である。

【0060】

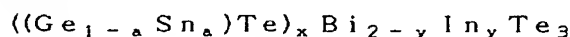
このような記録膜13に対してクロス消去特性が調べられた。その結果、Inの含有量に関わるパラメータ y が第1実施例と同様に0.15以上である場合、クロス消去が十分に抑制されることが分かった。つまり、パラメータ y は、 $0.15 \leq y < 2$ の範囲にあることが好適である。Sb含有量は“ $2-y-z$ ”で算出され、パラメータ $y+z$ は2以上にはなり得ない。従って、Bi含有量に関わるパラメータ z は、 $0 \leq z < 1.85$ の範囲にある。従って、パラメータ $y+z$ は、 $0.15 \leq y+z < 2$ の範囲にある。パラメータ z が0の場合、既出の実施例と同じ記録膜組成に帰着される。尚、パラメータ a 及び x に関しては、その好適範囲は既出の実施例と同じである。

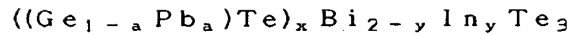
【0061】

第6実施例：

第6実施例において、Sbの全てがBi及びInで置換される。この場合、記録膜13の主成分は次のいずれかである。

【0062】





【0063】

パラメータaが0の場合、記録膜13の主成分は $(\text{GeTe})_x\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ である。

【0064】

このような記録膜13に対して、記録特性(C/N比、消去率、クロス消去、最適記録パワ、及び書き換え可能回数)が測定された。光ディスクの構成や基板は第1実施例と同一である。線速及びクロック周波数も、第1実施例と同一である。表6は、記録膜組成と記録特性との関係を示している。

【0065】

【表6】

分類	a	x	y	C/N (dB)	消去率 (dB)	クロス消去 (dB)	最適記録 パワ (mW)	書き換え 可能回数
1	0	3.6	0.05	51	33	0	5.7	2000
1	0	4	0.05	53	33	0	6	2000
1	0	12	0.05	54	32	0	6.5	2000
1	0	13	0.05	53	31	0	8	2000
2	0	10	0.03	54	35	1.3	6.5	2000
2	0	10	0.05	54.2	33	0	6.5	2000
2	0	10	0.4	54.5	28	0	6.5	2000
2	0	10	0.45	53	23	0	6.5	1000
3	0.1	12	0.05	53.7	36	0	6.4	1500
3	0.3	12	0.05	53.7	34	0	6.4	1200
3	0.35	12	0.05	53.7	34	0	6.4	800

【0066】

分類(1)において、パラメータaは0である。つまり、記録膜13の主成分は $(\text{GeTe})_x\text{Bi}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ である。この分類(1)は、GeTeの含有量に関わるパラメータxの好適範囲を調べるための実験の結果を示している。Sbの一部だけが置換された第3実施例と比較して、Sbの全てがBi及びInで置換された場合、パラメータxの増加に伴う最適記録パワの増加はより緩やかである。パラメータxが4以上12以下であれば、C/N比の向上と最適記録パワの抑制を両立させることが可能である。つまり、パラメータxは、 $4 \leq x \leq 12$ の範囲にあることが好適である。

【0067】

分類(2)においても、パラメータaは0である。この分類(2)は、Inの含有量に関わるパラメータyの好適範囲を調べるための実験の結果を示している。Sbの一部だけが置換された第1実施例と比較して、Sbの全てがBi及びInで置換された場合、より少ないIn含有量でクロス消去を抑制することが可能である。クロス消去を抑制するために、パラメータyは0.05以上であると好適である。一方、In含有量が増加してくると、消去率の低下が顕著となる。26dB以上の消去率を実現するためには、パラメータ

yは0.4以下であることが必要である。つまり、パラメータyは、 $0.05 \leq y \leq 0.4$ の範囲にあることが好適である。これにより、高い消去率とクロス消去の抑制の両立が可能となる。

【0068】

分類(3)において、パラメータaは0より大きい。つまり、Sbの全てがBi及びInで置換され、更に、Geの一部がSnあるいはPbで置換される。パラメータx及びyは、上記好適範囲に適合するように、それぞれ12及び0.05に設定されている。この場合、既出の分類に係る記録膜と比べて、全般に消去率が改善されることが分かる。一方、パラメータaの増加とともに、書き換え可能回数が急激に減少してしまう。実用的に許容される書き換え可能回数の下限が1000回であるとする、パラメータaは0.3以下であると好適である。これにより、消去率の改善と書き換え可能回数の確保を両立させることが可能となる。

【0069】

これらの結果をまとめると、第6実施例において好適な組成条件は、 $0 \leq a \leq 0.3$ 、 $4 \leq x \leq 12$ 、 $0.05 \leq y \leq 0.4$ である。

【0070】

第7実施例：

第7実施例において、線速を変化させながら情報の記録が行われ、エラーレートが測定された。光ディスクの構成や基板は第1実施例と同一である。記録膜13は、 $((\text{Ge}_{1-a}\text{Sn}_a)\text{Te})_x\text{Sb}_{2-y}\text{In}_y\text{Te}_3$ を主成分として含み、パラメータa、x、yはそれぞれ0.4、6、0.3である。線速が5.6 m/sの場合、クロック周波数は64.8 MHzに設定される。線速が11.2 m/sの場合、クロック周波数は129.6 MHzに設定される。線速が14 m/sの場合、クロック周波数は162 MHzに設定される。表8は、記録条件及びエラーレートの関係を示している。

【0071】

【表7】

線速 (m/s)	Ttop (T)	Tmp (T)	Pw1 (mW)	Pw2 (mW)	Pe (mW)	エラーレート
5.6	0.3	0.3	5.6	0.1	2.3	2×10^{-5}
5.6	0.3	0.3	5.6	0.3	2.3	3×10^{-4}
11.2	0.6	0.6	5.8	0.1	2.4	5×10^{-5}
11.2	0.6	0.6	5.8	0.3	2.4	5×10^{-6}
14	0.6	0.6	5.8	0.3	2.4	2×10^{-4}
14	0.6	0.6	5.8	0.5	2.4	3×10^{-5}

【0072】

表7から分かるように、線速に応じてボトムパワPw2を変化させることによって、線速5.6～14 m/sの広い線速範囲で良好なエラーレートを実現することができる。

【0073】

図4は、最小のエラーレートが得られる記録パワPw1及びボトムパワPw2の分布を示している(記録パワPw1と消去パワPeの線速依存性はほぼ同一であり、消去パワPeに関する分布は図示されていない)。図4から分かるように、記録パワPw1及び消去パワPeを、線速に応じて大きく変化させる必要はない。線速が2.5倍になった場合でも

、記録パワ P_w1 を約5%程度変化させればよい。これに対し、ボトムパワ P_w2 を線速に応じて大きく変化させることは、エラーレート改善に大きな効果をもたらす。線速が小さい場合には、ボトムパワ P_w2 はできるだけ0に近い方が望ましい。線速が速くなるにつれ、ボトムパワ P_w2 を増加させることが望ましい。線速が2.5倍変化した場合には、ボトムパワ P_w2 を5倍以上に増加させることが望ましい。このように、線速に応じてボトムパワ P_w2 を変化させることによって、線速5.6～14 m/sの広い線速範囲で良好なエラーレートを実現することが可能である。

【0074】

本発明に係る光学的情報記録媒体1は、高線速の条件下での消去性能、クロス消去特性、及び書き込み繰り返し特性に優れている。また、記録密度の向上と高速記録との両立が可能である。従って、本発明にかかる光学的情報記録媒体1の利用価値は極めて大きい。

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図1】図1は、本発明の実施の形態に係る光学的情報記録装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の実施の形態に係る光学的情報記録媒体に記録を行う方法を示す波形図である。

【図3】図3は、本発明の実施の形態に係る光学的情報記録媒体の構造を示す断面図である。

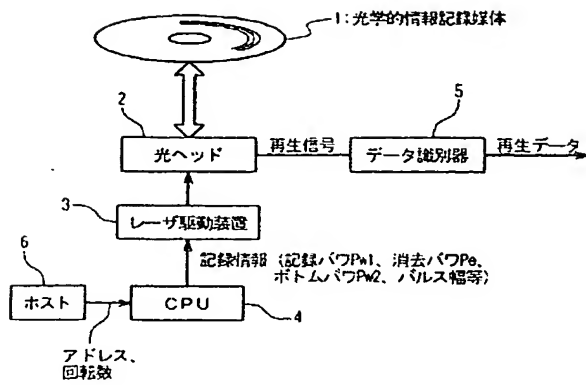
【図4】図4は、最小のエラーレートが得られるレーザパワの分布を示すグラフである。

【符号の説明】

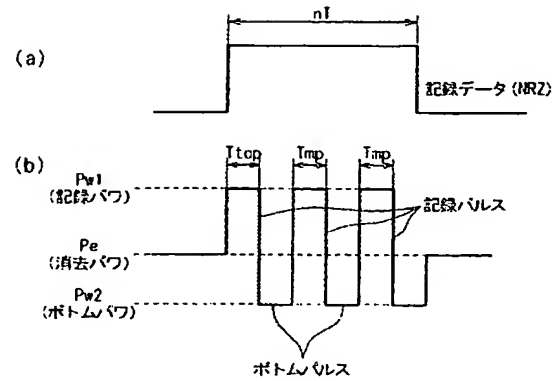
【0076】

- 1 光学的情報記録媒体
- 2 光ヘッド
- 3 レーザ駆動装置
- 4 CPU
- 5 データ識別器
- 6 ホスト
- 11 基板
- 12 保護膜
- 13 記録膜
- 14 保護膜
- 15 反射膜
- 16 UV樹脂層
- 17 基板

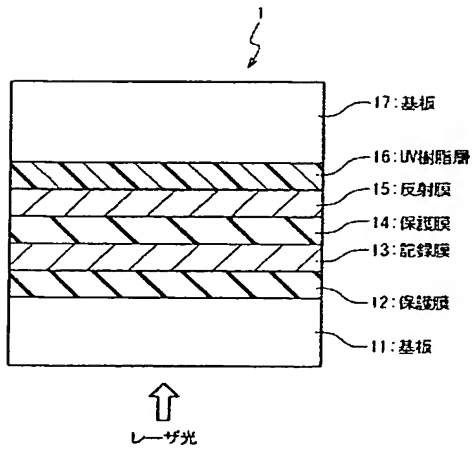
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

